NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM CÁC HÌNH THẾ THỜI TIẾT GÂY LŨ TRÊN HỆ THỐNG SÔNG HỒNG PHỤC VỤ NHẬN DẠNG LŨ ĐẾN CÁC HỒ CHỨA

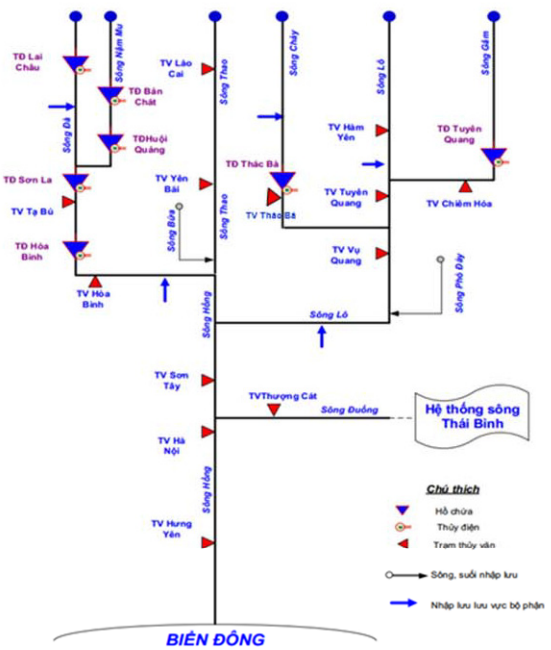
Trịnh Thu Phương - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương
Lương Hữu Dũng - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

Hệ thống hồ chứa lớn Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang thượng lưu sông Hồng đóng vai trò quan trọng trong phòng chống lũ cho hạ du cũng như cấp nước cho các ngành, đặc biệt là sản xuất nông nghiệp đối với vùng đồng bằng sông Hồng và điện năng của cả nước [1]. Các đợt mưa, lũ lớn trên lưu vực sông Hồng là kết quả của nhiễu động, các hình thế thời tiết, có vai trò quan trọng tạo ra nguồn nước để các hồ tích lại nhằm cấp nước trong mùa cạn. Bài báo, trình bày kết quả nghiên cứu sự hình thành lũ, tác động của mưa tới dòng chảy lũ đến hệ thống hồ bao gồm: xác định mối quan hệ giữa đỉnh lũ, sự hình thành lũ và mưa (bao gồm các cấp mưa sinh lũ và hình thế thời tiết gây mưa) trên các lưu vực hồ chứa Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang.

Từ khóa: Sông Hồng, Hình thế thời tiết, lũ lớn.

1. Các hình thế thời tiết điển hình gây mưa lớn tại các lưu vực các hồ chứa lớn trên lưu vực sông Hồng

Lưu vực sông Hồng là một hệ thống sông quốc tế chảy qua ba quốc gia Trung Quốc, Việt Nam và Lào, được hợp thành bởi ba nhánh sông Đà, sông Thao và sông Lô. Trên thượng lưu sông Hồng đã hình thành hệ thống hồ chứa hỗn hợp lớn nhất cả nước gồm: hệ thống hồ bậc thang Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình trên sông Đà thuộc Tây Bắc; hệ thống hồ song song trên sông Lô gồm hồ Tuyên Quang trên nhánh sông Gâm và Thác Bà trên nhánh sông Chảy thuộc khu vực Việt Bắc. Các hình thế thời tiết gây mưa lớn trên lưu vực sông Hồng tạo ra nguồn nước chính để các hồ tích lại đảm bảo nguồn nước cấp trong mùa cạn, có thể phân ra các hình thế chính như sau:



1.1. Các hình thế thời tiết đơn lẻ gây mưa, lũ lớn

a. Không khí lạnh (KKL)

KKL từ phía bắc về có thể gây mưa dọc theo quãng đường di chuyển. KKL hoạt động đơn lẻ thường gây mưa trong thời gian ngắn, lượng mưa không nhiều. Lượng mưa và diện mưa phụ thuộc vào cường độ và hướng xâm nhập của không khí lạnh. Nếu KKL với cường độ lớn, xâm nhập vào nước ta theo hướng Bắc, Tây Bắc, mưa bắt đầu từ vùng biên giới phía Bắc lan dần xuống phía trung du và đồng bằng. Khi hướng xâm

nhập từ phía Đông Bắc, dãy Hoàng Liên Sơn sẽ là tường chắn, cản sự di chuyển của chúng sang vùng sông Đà. Mưa xảy ra đầu tiên ở khu Đông Bắc, sông Lô rồi đến sông Thao và cuối cùng lan sang lưu vực sông Đà. Thời gian mưa của lưu vực sông Đà thường muộn hơn so với các sông Thao và sông Lô khoảng từ 1 đến 2 ngày. Lượng mưa của lưu vực sông Thao và sông Lô gần giống nhau, còn lượng mưa trên lưu vực sông Đà thường nhỏ hơn [3]. Hình thế thời tiết này thường gây mưa lũ trong các tháng đầu mùa lũ (tháng 6) hoặc các tháng cuối mùa lũ (tháng 9,10).

b. Áp cao Thái Bình Dương (ACTBD)

Khi ACTBD lấn sâu vào thượng lưu sông Hồng kết hợp hoạt động gió Đông, Đông Nam được tăng cường, lượng ẩm lớn từ biển Đông được vận chuyển vào đất liền tạo nhiễu động và gây mưa [4]

c. Dải hội tụ nhiệt đới (DHTND)

Đây là loại hình thời tiết phổ biến ở Bắc Bộ và thường hoạt động mạnh vào các tháng 7,8 trên lưu vực sông Hồng. DHTNĐ có trục hướng Đông - Tây hoặc hướng Tây Bắc - Đông Nam vắt qua đồng bằng Bắc Bộ xuất hiện các nhiễu động là một điển hình gây mưa lớn kéo dài 1 - 2 ngày. Tổng lượng mưa trận thường từ 50 - 100 mm, có khi lớn tới 200 - 300 mm xảy ra trong các tháng 7,8 [4]

d. Bão (B), Áp thấp nhiệt đới (A)

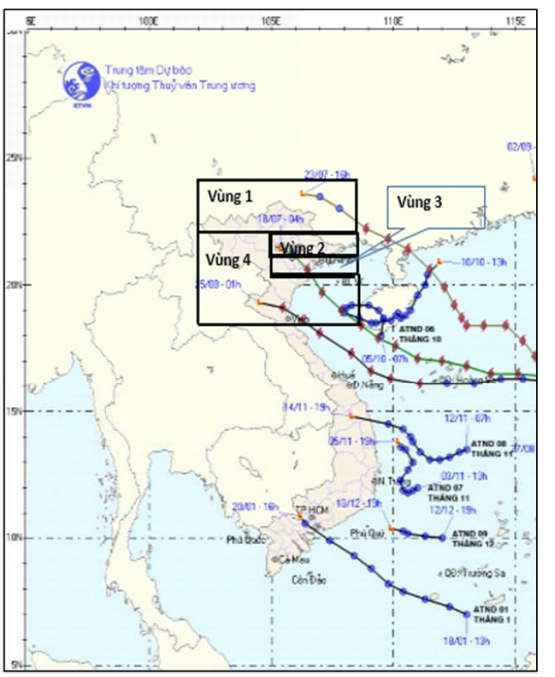
Các trận bão đổ bộ từ Nghệ An, Thanh Hoá đến biên giới Việt - Trung, đều có thể gây mưa lớn trên các lưu vực sông Hồng. Tùy thuộc vào hướng đổ bộ và quá trình di chuyển, các tâm mưa cũng di chuyển theo:

- Bão đổ bộ vào vùng biên giới Việt - Trung biến thành áp thấp di chuyển theo dọc biên giới đến lưu vực sông Đà. Trong tình huống này mưa bão có thể gây lũ ở cả 3 sông Đà, sông Thao và sông Lô ở thượng lưu sông Hồng, song tâm mưa thường tập trung lớn hơn trên lưu vực sông Đà. (Vùng 1)

- Bão đổ bộ vào vùng Hải Phòng - Quảng Ninh, thường bão tan ngay hoặc tàn dư của bão đi lệch về phía Bắc, không vượt qua nổi dãy Hoàng Liên Sơn sang lưu vực sông Đà. Trong tình thế này mưa lớn diện rộng xảy ra trên lưu vực sông Lô và sông Thao; (Vùng 2) Trên sông Đà lượng mưa không nhiều

- Bão đổ bộ vào vùng Thanh Hoá - Ninh Bình - Nam Định, mưa lớn diện rộng xảy ra hầu như trên khắp các lưu vực sông Hồng. Tâm mưa xuất hiện đầu tiên ở vùng Đồng bằng Bắc Bộ, sau dịch chuyển dần lên các lưu vực sông Thao và hạ lưu sông Đà (Vùng 3)

- Bão đổ bộ vào vùng Nghệ An - Thanh Hoá, biến thành áp thấp di chuyển qua Hoà Bình lên lưu vực sông Đà, gây mưa lớn trên toàn lưu vực, bắt đầu từ hạ lưu kéo dần lên thượng lưu. Thông thường, các đợt mưa do bão đi theo hướng này sẽ gây lũ rất lớn tại vùng hồ Hòa Bình, vùng hồ Lai Châu, Sơn La thường ít mưa (Vùng 4).



Hình 2. Các hướng bão di chuyển gây mưa lớn trên lưu vực sông Hồng

1.2. Các hình thế thời tiết tổ hợp gây mưa, lũ lớn

a. Dải hội tụ nhiệt đới (DHTNĐ) có xoáy thấp (XT) kết hợp với tác động của không khí lạnh (KKL)

Sự tồn tại của DHTNĐ có trục Tây Bắc-Đông Nam, đi qua tâm XT kết hợp với KKL di chuyển tới biên giới phía Bắc hoặc tràn xuống

Bắc Bộ, gây mưa cường độ lớn và kết thúc nhanh. Tổng lượng mưa trận cũng có thể đạt 200 - 250 mm. Hình thế thời tiết này thường xuất hiện trong các tháng 9, 10.

b. DHTNĐ có XT kết hợp ACTBD

Dải hội tụ nhiệt đới (HTNĐ) phát triển về phía Tây đi qua khu Tây Bắc, đồng bằng Bắc Bộ, trên DHTNĐ có tồn tại xoáy thấp (XT) gây ra mưa lớn.Thời gian mưa và lượng mưa phụ thuộc vào thời gian tồn tại của tâm thấp trên DHTNĐ, vị trí tương đối so với khu vực Bắc Bộ, cường độ hoạt động của gió Đông - Đông Nam trong khu vực. Thông thường thời gian mưa kéo dài khoảng 2 - 3 ngày. Khi có áp thấp nhiệt đới (A) hoặc bão (B) kết hợp sẽ gây mưa to đến rất to trên diện rộng trên toàn bộ lưu vực sông Hồng. Mưa bắt đầu từ khu Đông Bắc sau đó lan sang khu Tây Bắc, từ lưu vực sông Lô, sông Thao sang lưu vực sông Đà.Tổng lượng mưa trận trung bình trên lưu vực khoảng 250 mm, tại các vùng tâm mưa lượng mưa trận đạt 300 - 400 mm, có nơi cao hơn. Hình thế thời tiết này thường xuất hiện trong thời kỳ chính vụ mùa lũ là các tháng 7 - 8. Một số trận lũ lớn điển hình gây ra bởi mưa lớn hình thành từ loại hình thế thời tiết này có thể kể tới như: trên sông Đà lưu lượng đỉnh lũ đến hồ Hòa Bình đạt 16200 m^3/s ngày 16/8/1971, 15800 m^3/s ngày 17/8/1969, 10600 m^3/s ngày 22/2/1990, 15200 m^3/s ngày 12/8/2002; trên sông Gâm đến hồ Tuyên Quang 6490 m^3/s ngày 18/8/1971.

c. Rãnh thấp (RT) hoặc rãnh gió tây (RGT) kết hợp với hoạt động của không khí lạnh (KKL)

RT thấp hoặc RGT kết hợp với tác động của KKL di chuyển xuống Bắc Bộ thường xảy ra trong các tháng chuyển tiếp đầu mùa lũ tháng 5,6 trên lưu vực sông Đà, sông Lô, sông Thao. Thời gian mưa lớn kéo dài 1 - 2 ngày với lượng mưa ngày phổ biến 50 - 100 mm. Hình thế thời tiết này thường xuất hiện trong các tháng 9, 10 hoặc các tháng đầu mùa cạn như tháng 11, 12. Hình thế thời tiết này xuất hiện trong tháng mùa cạn có thể gây ra các đợt mưa, lũ lớn trái mùa. Một số trận mưa, lũ lớn điển hình của loại hình thế thời tiết này có thể kể tới như: trên sông Đà lưu lượng đỉnh lũ đến hồ Sơn La đạt 12000 m^3/s ngày 5/9/2013, 5000 m^3/s ngày 16/12/2013 (lớn nhất cùng kỳ), trên sông Gâm đến hồ Tuyên Quang 730 m^3/s ngày 12/01/2017 (lớn nhất cùng kỳ).

d. Rãnh áp thấp (RT) mặt đất kết hợp với xoáy thấp (XT)

RT có XT dịch chuyển dần xuống Bắc Bộ có khả năng gây mưa lớn. Đợt mưa có thể kéo dài 2 - 3 ngày với tổng lượng mưa trận từ 100 - 200 mm trên toàn Bắc Bộ, với lượng mưa điểm có thể tới 300 mm. Loại hình thế này thường xảy ra vào các tháng 6 và tháng 9. Một số trận mưa, lũ lớn điển hình của loại hình thế thời tiết này có thể kể tới như: trên sông Đà lưu lượng đỉnh lũ đến hồ Sơn La đạt 10400 m^3/s ngày 30/7/1982, trên sông Gâm đến hồ Tuyên Quang 7900 m^3/s ngày 9/7/2009 (lũ lịch sử), 3900 m^3/s ngày 27/07/2012.

đ. Bão, Áp thấp nhiệt đới kết hợp với hoạt động ACTBD và XT

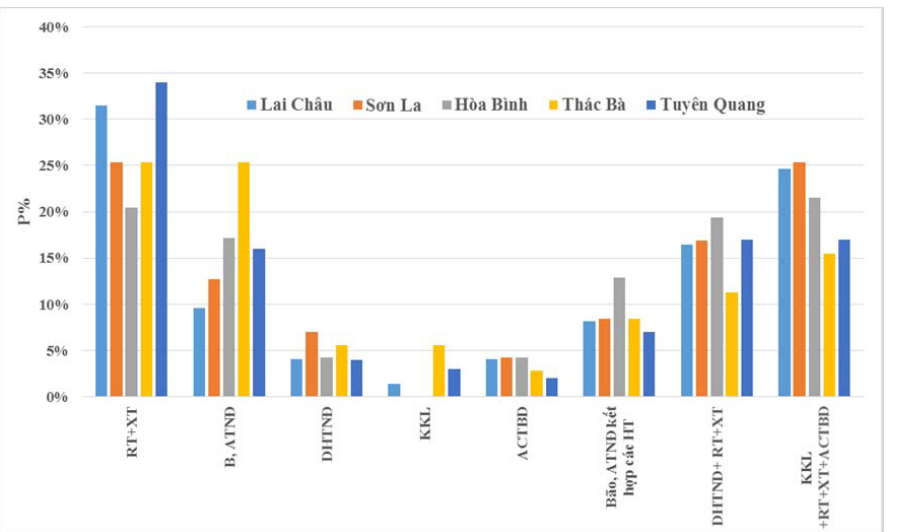
Tổ hợp hình thế thời tiết này sẽ gây mưa diện rộng trên toàn bộ lưu vực sông Hồng, thời gian mưa kéo dài 2 - 3 ngày. Lượng mưa tập trung ở vùng núi cao biên giới (200 - 300 mm), vùng đồng bằng trung du lượng mưa phổ biến ở mức 50 - 100 mm. Tổ hợp hình thế thời tiết này thường gây ra những trận lũ lớn, lũ đặc biệt lớn hoặc lũ lịch sử trên các lưu vực sông, thường xảy ra trong tháng 7,8,9. Một số năm lũ có thể tới như: đỉnh lũ trên sông Đà đến hồ Hòa Bình 17200 m^3/s ngày 19/7/1964, 22500 m^3/s ngày 18/8/1996; trên sông Gâm đến hồ Tuyên Quang 4650 m^3/s ngày 25/7/1986, trên sông Chảy đến hồ Thác Bà 3250 m^3/s ngày 25/7/1986. Đặc biệt, trận lũ tháng 8/1996, đỉnh lũ đến hồ Hòa Bình đạt 22500 m^3/s ngày 18/8/1996 là đợt lũ lớn nhất lịch sử trên sông Đà. Trận lũ này được hình thành do mưa lớn từ tổ hợp hoàn lưu ATNĐ đổ bộ vào Nam Định - Ninh Bình và nằm trong DHTNĐ tồn tại từ ngày 13 – 19/8/1996. Trên lưu vực sông Hồng, mưa liên tiếp kéo dài nhiều ngày (12 ngày), lượng mưa đợt sau lớn hơn lượng mưa đợt trước cả về cường độ mưa và lượng mưa. Mưa to và rất to tập trung vào 3 ngày 16, 17 và 18/8, tổng lượng mưa bình quân trên lưu vực

sông Đà 198 mm và Lô 151mm [5]. Hệ thống sông Hồng lúc đó chỉ có hai hồ chứa Thác Bà và Hòa Bình, trong đó vai trò chống lũ hạ du phụ thuộc lớn vào dung tích hồ Hòa Bình. Lưu lượng đến hồ Hòa Bình đã tăng rất nhanh lên mức 22500 m^3/s vào ngày 18/8. Tại thời điểm này, ngoài biển xa, cơn bão số 4 đã hình thành, di chuyển vào đất liền và có khả năng hình thành đợt mưa lớn tiếp trên sông Đà. Ngày 15/8/1996 mực nước Hà Nội ở mức 10,3 m (dưới báo động 2: 0,2m). Hồ hòa Bình đã thực hiện cắt lũ từ ngày 15/8 trước khi xuất hiện đỉnh lũ trước 3 ngày, chỉ duy trì mở 3 - 4 cửa xả đáy so với 5 - 6 cửa xả đáy trong ngày 13-14/8/1996. Sau khi lũ trên sông Đà đạt mức đỉnh lũ lịch sử, hồ hòa Bình đã vận hành mở 7 cửa xả đáy ngày 19 - 21/8/1996. Trong đợt lũ này, hồ hòa Bình đã hỗ trợ cắt giảm mực nước đỉnh lũ Hà Nội khoảng 0,5 m.

Thống kê hình thế thời tiết của hơn 250 trận lũ đến các hồ chứa trên các lưu vực sông cho thấy các hình thế thời tiết tổ hợp gây mưa lớn, lũ lớn gồm rãnh thấp và xoáy thấp, không khí lạnh kết hợp rãnh thấp và xoáy thấp, bão kết hợp với các hình thế thời tiết trên lưu vực các hồ chứa trên sông Đà, sông Chảy và sông Gâm có xu hướng nhiều hơn chiếm khoảng 50 - 60% các trận lũ. Các hình thế thời tiết đơn lẻ như không khí lạnh, dải hội tụ nhiệt đới, Áp cao gây lũ khoảng (khoảng 8 - 15%) ít hơn so với hình thế bão, áp thấp nhiệt đới (khoảng 10 - 25%).

Bảng 1. Phân chia Tỉ lệ (%) các hình thế thời tiết gây mưa lũ lớn trên các lưu vực hồ chứa Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình, hồ Thác Bà và Tuyên Quang

Hình thế (HT)	Lai Châu	Sơn La	Hòa Bình	Thác Bà	Tuyên Quang
RT+XT	32%	25%	20%	25%	34%
B, ATNĐ	10%	13%	17%	25%	16%
DHTNĐ	4%	7%	4%	6%	4%
KKL	1%	0%	0%	6%	3%
ACTBD	4%	4%	4%	3%	2%
B, ATNĐ kết hợp các HT	8%	8%	13%	8%	7%
DHTND+ RT+XT	16%	17%	19%	12%	17%
KKL +RT+XT+ACTBD	25%	26%	23%	15%	17%



Hình 3. Các hình thế thời tiết gây mưa lũ lớn trên các lưu vực hồ chứa Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang

2. Mối quan hệ định lượng giữa tổng lượng mưa và lũ lớn đến các hồ chứa trên lưu vực sông Hồng

Theo kinh nghiệm thực tiễn trong dự báo và nghiên cứu trước đây [3, 4] lưu lượng chân lũ (Qc) và lưu lượng đỉnh lũ (Qx) có mối liên hệ mật thiết đến lượng mưa sinh lũ trên lưu vực. Để xác định được quan hệ định lượng này, nghiên cứu dựa trên cơ sở phân tích dữ liệu của 71 đợt lũ vừa và lớn đến hồ Lai Châu và Thác Bà, 75 đợt lũ đến hồ Sơn La và Hòa Bình, 100 đợt lũ đế hồ Tuyên Quang lựa chọn trong chuỗi số liệu từ năm 1960 - 2016, tiến hành thống kê lưu lượng chân, đỉnh lũ ứng với các cấp mưa tử 50mm đến trên 200 mm (Bảng 2 - Bảng 6).

Bảng 2. Phân cấp mối quan hệ mưa, chân lũ và đỉnh lũ Qx = f(X, Qc) tại hồ Lai Châu

Lưu lượng chân lũ Qc (m^3/s)	Lưu lượng đỉnh lũ Qx (m^3/s)			
	X (mm)	X (mm)	X (mm)	X (mm)
	50	100	150	200
<1000	4000	5100	5900	6500
1500	2600	3200	4500	5300
2000	2700	4000	4500	5300
2500	2900	4300	5300	7000
3000	3700	4200	4700	5500
3500		4100	4500	5700
4000		5000	6000	8000

Bảng 3. Phân cấp mối quan hệ mưa, chân lũ và đỉnh lũ Qx = f(X, Qc) tại hồ Sơn La

Lưu lượng chân lũ Qc (m^3/s)	Lưu lượng đỉnh lũ Qx (m^3/s)			
	X (mm)	X (mm)	X (mm)	X (mm)
	50	100	150	200
<2500	2800	4200	6800	1200
3500	5000	9500	12000	15500
4500	5500	9800	13000	17000
5500	5800	10500	14500	18500
6500	7000	10800	15000	20000

Bảng 4. Phân cấp mối quan hệ mưa, chân lũ và đỉnh lũ Qx = f(X, Qc) tại hồ Hòa Bình

Lưu lượng chân lũ Qc (m^3/s)	Lưu lượng đỉnh lũ Qx (m^3/s)			
	X (mm)	X (mm)	X (mm)	X (mm)
	50	100	150	200
<2500	6500	8000	9000	11000
3500	6900	9500	12400	15700
4500	7000	10600	13200	17000
5500	7500	11000	16000	19200
6500	8000	13000	17000	20000

Bảng 5. Phân cấp mối quan hệ mưa, chân lũ và đỉnh lũ Qx = f(X, Qc) tại hồ Thác Bà

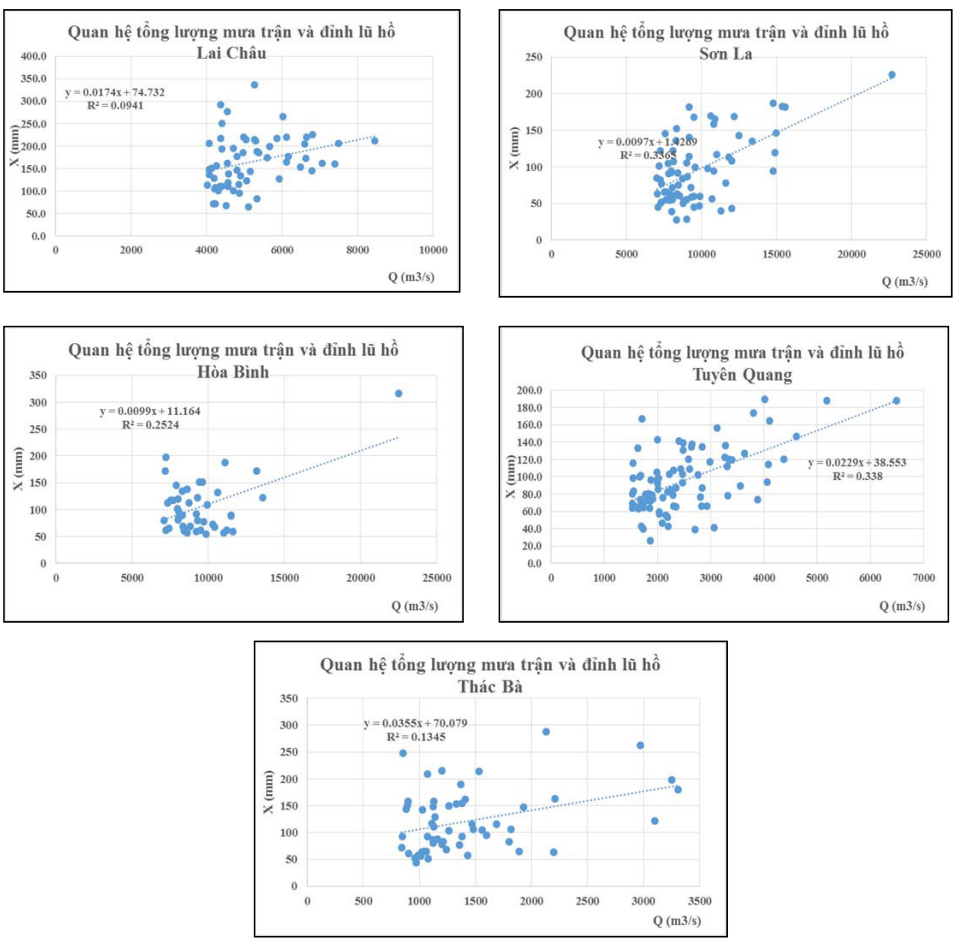
Lưu lượng chân lũ Qc (m^3/s)	Lưu lượng đỉnh lũ Qx (m^3/s)			
	X (mm)	X (mm)	X (mm)	X (mm)
	50	100	150	200
<300	500	1100	1700	2500
600	800	1300	2000	3000
900	1100	1700	2200	3500

Bảng 6. Phân cấp mối quan hệ mưa, chân lũ và đỉnh lũ Qx = f(X, Qc) tại hồ Tuyên Quang

Lưu lượng chận lũ Qc (m^3/s)	Lưu lượng đỉnh lũ Qx (m^3/s)			
	X (mm)	X (mm)	X (mm)	X (mm)
	50	100	150	200
<500	1000	2200	3500	4800
1000	1800	3200	4700	6000
1500	2000	3500	5200	7000
2000	2300	4000	6000	8000
2500	3000	4700	6800	9200

Trên cơ sở số liệu phân cấp mưa lũ, xây dựng mối quan hệ tương quan Qx = f(X, Qc) đối với các lưu vực đến hồ (Hình 4). Xét tổng thể chuỗi số liệu quan hệ mưa, lũ, trên lưu vực sông Gâm đến hồ Tuyên Quang mối quan hệ tương đối tốt, với hệ số tương quan R = 0,6; lưu vực hồ Thác Bà trên sông Chảy và hồ Lai Châu trên sông Đà có hệ số tương quan mưa và đỉnh lũ thấp nhất, R=0,3 - 0,36 (Hình 4).

Sự phân bố các điểm trên mặt phẳng toạ độ quan hệ giữa Qx = f(X, Qc) tương đối phức tạp. Tuy nhiên, trong các trận lũ của từng lưu vực cho thấy, ứng với mỗi chân lũ sẽ có các mối quan hệ Qx = f(X, Qc) khác nhau và có thể phân ra các cấp đỉnh lũ tương ứng với cấp lượng mưa và lưu lượng chân lũ. Mối quan hệ tương quan theo các cấp mưa và lưu lượng tương đối khác nhau tại các hồ chứa: khu vực hồ Tuyên Quang, Hòa Bình và hồ Sơn la có mức độ tương quan mưa, lũ cao hơn với hệ số tương quan R = 0,3- 0,6; khu vực hồ Lai Châu và Thác Bà có sự tương quan mưa lũ không cao, R=0,2-0,4.



Hình 4. Tương quan Qx=f(X,Qc) tại các lưu vực hồ chứa lớn trên sông Hồng

3. Kết luận

Sự kết hợp của các hình thế thời tiết có xu hướng gây ra nhiều đợt mưa lũ lớn tại các lưu vực có hồ chứa lớn trên hệ thống sông Hồng hơn các nhiễu động thời tiết đơn lẻ. Lũ trên lưu vực sông Chảy đến hồ Thác Bà và sông Gâm đến hồ Tuyên Quang có có xu hướng được hình thành từ mưa do ảnh hưởng trực tiếp bởi mưa do bão nhiều hơn lưu vực sông Đà. Nhiễu động của không khí lạnh kết hợp với rãnh thấp, xoáy thấp… có xu hướng gây ra nhiều đợt mưa lũ lớn và thời kỳ cuối mùa lũ, thậm chí có thể gây ra lũ trái mùa. Mối quan hệ giữa tổng lượng mưa trung bình lưu vực, lưu lượng chân lũ và lưu lượng đỉnh lũ tại các hồ chứa Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang tương đối tốt, R=0,3-0,6. Mối tương quan mưa và đỉnh lũ trên lưu vực sông Gâm có tương quan chặt hơn trên lưu vực sông Đà. Nghiên cứu phân tích tương quan mưa, lũ trên các lưu vực là những kết quả nghiên cứu ban đầu rất hữu ích và có thể ứng dụng thử nghiệm trong công tác dự báo nghiệp vụ lũ lớn trên các lưu vực sông Đà và sông Gâm.

Tài liệu tham khảo

1. ThS. Trịnh Thu Phương (2012), Đề tài NCKH cấp Bộ *"Nghiên cứu phương pháp xác định, dự báo tiềm năng nguồn nước mặt phục vụ việc thông báo tiềm năng nguồn nước hằng năm, thử nghiệm ở lưu vực sông Hồng"*.

2. TS. Vũ Minh Cát (2009), *Nghiên cứu công nghệ dự báo lũ trung hạn kết nối với công nghệ điều hành hệ thống công trình phòng chống lũ cho đồng bằng sông Hồng-sông Thái Bình*, Đề tài NCK-HCN cấp Nhà nước trong khuôn khổ nghị định thư đã được ký kết giữa 2 chính phủ Việt Nam và Italy về hợp tác khoa học công nghệ

3. GS.TS. Nguyễn Văn Điệp (2005), *Nghiên cứu cơ sở khoa học cho giải pháp tổng thể dự báo phòng tránh lũ lụt đồng bằng sông Hồng*, Đề tài NCKH cấp NN- KC-08-13, Viện Cơ Học.

4. PGS. TS. Trịnh Quang Hòa (1997), Nghiên cứu xây dựng công nghệ nhận dạng lũ sông Hồng phục vụ điều hành hồ Hòa Bình phòng chống lũ hạ du- Đề tài Nghiên cứu khoa học cấp nhà nước- Trường Đại học Thủy Lợi.

5. Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, Các báo cáo tổng kết công tác dự báo thủy văn trên sông Hồng từ năm 1964 - 2015

REASEARCH OF FLOOD CHARACTERISTICS FORMING AT THE RED RIVER IN FLOOD RECORNIZATION FOR RESERVOIR OPERATION

Trinh Thu Phuong - National Center for Hydro-meteorology Forecasting
Luong Huu Dung - Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

The large reservoir system included Lai Chau, Son La, Hoa Binh, Thac Ba and Tuyen Quang upper Red River plays an important role in flood control and water supply, especially agricultural production for the Red river delta and the energy production by hydropower of Vietnam are tremendously affected by the reservoir system operation [1]. The heavy raifall and extrema flooding at the Red River basin as a result of the weather patterns, have an important role to create water resource stored in these reservoir system and is used during the dry season. This paper presents the research the flood forming, the relationship between the flood peak, rainfall, weather pattern and the base flow of flood which is deviced in some level depend on total rainfall at the Lai Chau, Son La, Hoa Binh, Thac Ba and Tuyen Quang reservoirs sub-basins.

Keywords: Red river, Weather Pattern, Extrema flood